

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-304168

(43)Date of publication of application : 21.11.1995

(51)Int.Cl.

B41J 2/045

B41J 2/055

(21)Application number : 06-098878

(71)Applicant : BROTHER IND LTD

(22)Date of filing : 12.05.1994

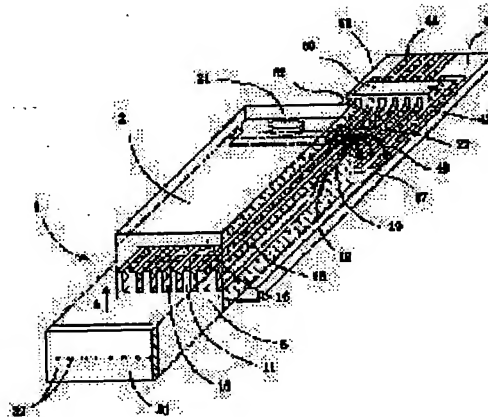
(72)Inventor : ISHIKAWA HIROYUKI

(54) INK JET DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To lower the cost and stabilize jet characteristics.

CONSTITUTION: A substrate 41 provided with a conductor circuit 42 corresponding to the positions of respective ink chambers is bonded on a face on the side opposite to the side of forming channels 15 of a piezoelectric ceramic plate 5. The substrate 41 is composed of an insulated body to transmit easily the heat of alumina or the like, and an IC chip 60 is mounted on the substrate 41. When the voltage is applied to an ink jet head 1 by the IC chip 60 in order to drive the ink jet head 1, electric current flows through the IC chip 60 to generate heat. The heat is transmitted to ink in an ink chamber or a manifold 21 through the substrate 41 to heat the ink. As the ink holding the heat is jetted from a nozzle 32, the heat is removed from the ink head 1 to provide the cooling effect of the IC chip 60.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号

特開平7-304168

(43) 公開日 平成7年(1995)11月21日

(51) Int.Cl.⁶

B 4 1 J 2/045
2/055

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/ 04 1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-98878

(22) 出願日 平成6年(1994)5月12日

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 石川 博幸

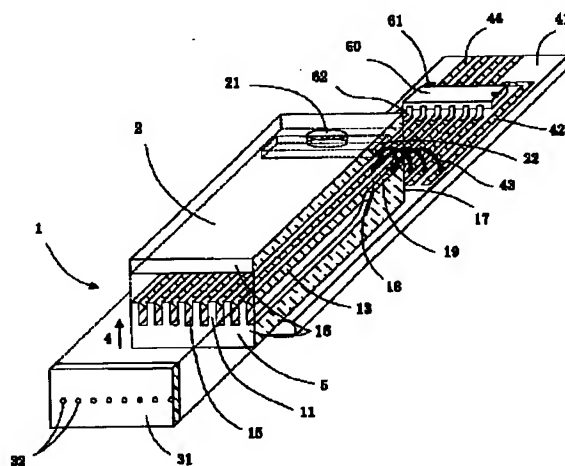
名古屋市瑞穂区苗代町15番1号ブラザー工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 インク噴射装置

(57) 【要約】

【目的】 コストを低くし、噴射特性を安定させること。

【構成】 圧電セラミックスプレート5の溝15加工側と反対側の面には、各インク室12の位置に対応した位置に導体回路42が設けられた基板41が、接着される。その基板41はアルミナ等の熱を伝えやすい絶縁体で構成されており、その基板41上にICチップ60が搭載されている。インクジェットヘッド1を駆動するために、ICチップ60が電圧をインクジェットヘッド1に印加すると、ICチップ60に電流が流れ、熱が発生する。その熱は、基板41を通してインク室12、あるいはマニホールド21内のインクに伝達され、インクが温められる。そして、インクは熱を持ったままノズル32から噴射されるので、インクジェットヘッド1から熱が奪われ、ICチップ60の冷却効果が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクを噴射して、記録媒体上に画像を形成する記録ヘッドと、前記記録ヘッドにインクを噴射させるために電圧を印加する駆動回路とを有するインク噴射装置において、

前記記録ヘッド及び前記駆動回路に接続され、前記駆動回路が作動時に発生する熱を前記記録ヘッドに伝達する伝達手段を備えたことを特徴とするインク噴射装置。

【請求項 2】 前記駆動回路は、前記伝達手段上に設けられたことを特徴とする請求項 1 記載のインク噴射装置。

【請求項 3】 前記駆動回路は、前記伝達手段を介して、前記記録ヘッドの裏側に設けられたことを特徴とする請求項 2 記載のインク噴射装置。

【請求項 4】 前記伝達手段は、前記記録ヘッドの一部を構成することを特徴とする請求項 2 記載のインク噴射装置。

【請求項 5】 前記記録ヘッドは、インクを噴射するためのエネルギーを発生するアクチュエータ部材と、前記アクチュエータ部材に接合するカバー部材とからなり、前記伝達手段は、前記アクチュエータ部材または前記カバー部材であることを特徴とする請求項 4 記載のインク噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、インク噴射装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 今日、これまでのインパクト方式の印字装置にとってかわり、その市場を大きく拡大しつつあるノンインパクト方式の印字装置の中で、原理が最も単純で、かつ多階調化やカラー化が容易であるものとして、インクジェット方式の印字装置が挙げられる。中でも印字に使用するインク滴のみを噴射するドロップ・オン・デマンド型が、噴射効率の良さ、ランニングコストの安さなどから急速に普及している。

【0003】 この種のインクジェットヘッドとしては、特公昭 53-12138 号公報に開示されているカイザー型、特公昭 61-59914 号公報に開示されているサーマルジェット型、特開昭 63-247051 号公報、特開昭 63-252750 号公報及び特開平 2-150355 号公報に開示されているせん断モード型等がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 インクジェットヘッドでは、使用されるインクの粘性が温度に大きく依存するので、インクの噴射特性が温度により大きく変化する。つまり、インクの温度が高いときは粘性が小さいため、流体抵抗が小さくなって、インクが動き易くなり、インクは噴射されやすいが、温度が低いときはインクの粘性

が大きいため、流体抵抗が大きくなって、インクが動きにくくなり、インクは噴射されにくい。従来、安定した特性でインクを噴射するために、インクジェットヘッドに、インクを適温に保つためのヒータを設けていた。このように、インクジェットヘッドにヒータを設けると、噴射のために必要な電力以外に、余分な電力を消費してしまう。また、ヒータを設けると電力消費効率が悪くなるだけでなく、容量の大きい電源が必要となり、コストが高くなる。

【0005】 これとは別に、インクジェットヘッドを駆動するための駆動回路では、発熱が問題である。特にインクを噴射するときには、駆動回路は瞬間的に大きな電流を流すために急激に温度が上昇する。よって、駆動回路を保護し、安定した動作を行わせるために、一般に駆動回路を冷却するための放熱板を備えている。しかし、放熱板の設置はコストに影響するだけでなく、電源から供給された電力を放熱という形で無駄に放出しており、効率を悪化させる原因の一つとなっている。

【0006】 本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、コストが低く、噴射特性が安定したインク噴射装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するため、本発明の請求項 1 では、インクを噴射して、記録媒体上に画像を形成する記録ヘッドと、前記記録ヘッドにインクを噴射させるために電圧を印加する駆動回路とを有するインク噴射装置において、前記記録ヘッド及び前記駆動回路に接続され、前記駆動回路が作動時に発生する熱を前記記録ヘッドに伝達する伝達手段を備えている。

【0008】 請求項 2 では、前記駆動回路は、前記伝達手段上に設けられたことを特徴とする。

【0009】 請求項 3 では、前記駆動回路は、前記伝達手段を介して、前記記録ヘッドの裏側に設けられたことを特徴とする。

【0010】 請求項 4 では、前記伝達手段は、前記記録ヘッドの一部を構成することを特徴とする。

【0011】 請求項 5 では、前記記録ヘッドは、インクを噴射するためのエネルギーを発生するアクチュエータ部材と、前記アクチュエータ部材に接合するカバー部材とからなり、前記伝達手段は、前記アクチュエータ部材または前記カバー部材であることを特徴とする。

【0012】

【作用】 上記の構成を有する本発明の請求項 1 のインク噴射装置では、前記記録ヘッド及び前記駆動回路に接続された伝達手段が、前記駆動回路が作動時に発生する熱を前記記録ヘッドに伝達して、前記記録ヘッド内のインクの温度が適温に保たれる。

【0013】

【実施例】 以下、本発明を具体化した一実施例を図面を

参照して説明する。

【0014】まず、本実施例の記録ヘッドとしてのインクジェットヘッドを説明する。図4に示すように、複数の溝15（図1参照）及び該溝15を隔てる側壁11を有し、かつ矢印4の方向に分極処理を施した圧電セラミックスプレート5と、セラミックス材料または樹脂材料等からなるカバープレート2とを、エポキシ系接着剤等からなる接合層3を介して接合することで、溝15は紙面の横方向に互いに間隔を有する複数のインク室12となる。インク室12は長方形断面の紙面の垂直な方向に

10 細長い形状であり、側壁11はインク室12の全長にわたって伸びている。側壁11の接合層3付近の側壁11上部から側壁11中央部までの両表面には、駆動電圧印加用の金属電極13が形成されている。全てのインク室12内にはインクが充填される。

【0015】次に、図4および図5によって、インクジェットヘッド1の動作を説明する。インクジェットヘッド1において、与えられた印字データに従って例えばインク室12bが選択されると、金属電極13eと13fに正の駆動電圧が印加され、金属電極13dと13gは

20 接地される。これにより側壁11bには矢印14bの方向の駆動電界が、側壁11cには矢印14cの方向の駆動電界が作用する。このとき駆動電界方向14b及び14cと圧電セラミックスプレート5の分極方向4とが直交しているため、側壁11b及び11cは、圧電厚みすべり効果によってインク室12bの内部方向に急速に変形する。この変形によってインク室12bの容積が減少してインク室12bのインク圧力が急速に増大し、圧力波が発生して、インク室12bに連通するノズル32

（図1）からインク液滴が噴射される。

【0016】また、駆動電圧の印加を停止すると、側壁11b及び11cが変形前の位置（図4参照）に戻るためインク室12b内のインク圧力が低下し、インク供給口21（図1）からマニホールド22（図1）を通してインク室12b内にインクが供給される。

【0017】但し、上記の動作は基本動作に過ぎず、製品として具体化される場合には、まず駆動電圧を容積が増加する方向に印加し、先にインク室12bにインクを供給させた後に駆動電圧の印加を停止して、側壁11b及び11cを変形前の位置（図4参照）に戻してインクを噴射させることもある。

【0018】このような構成のインクジェットヘッド1では、隣接する2つのインク室12に連通する2つのノズル32から同時にインク液滴を噴射することができないため、例えば、左端から奇数番目のインク室12a、12cに連通するノズル32からインク液滴を噴射した後、偶数番目のインク室12b、12dに連通するノズル32からインク液滴を噴射し、次に再び奇数番目からインク液滴を噴射するというように、インク室12及びノズル32を複数のグループに分割してインク液滴の噴

射を行う。

【0019】次に、図1によって、インクジェットヘッド1の構成及び製造法を説明する。矢印4方向に分極処理を施した圧電セラミックスプレート5に、薄い円板状のダイヤモンドブレードを使用した研削加工等によって、前記の形状のインク室12を形成するための平行な溝15を作成する。溝15は圧電セラミックスプレート5のほぼ全域で同じ深さの平行な溝であるが、端面17に近づくにつれて徐々に浅くなり、端面17付近では浅く平行な浅溝18となるよう作成される。この溝15及び浅溝18の内面には、金属電極がスパッタリング等によって形成される。溝15の内面にはその側面の上半分のみに金属電極13が形成されるが、浅溝18の内面にはその側面及び底面全体に金属電極19が形成される。この金属電極19によって、溝15の両側の側壁11に形成された金属電極13は電氣的に接続されている。また、セラミックス材料または樹脂材料等からなるカバープレート2に、研削または切削加工等によって、インク導入口21及びマニホールド22を作成する。

20 【0020】次に、圧電セラミックスプレート5の溝15加工側の面とカバープレート2のマニホールド22加工側の面とを、エポキシ系接着剤等の接合層3（図4）によって、各々の溝15が前記の形状のインク室12を形成するように接着する。次に、圧電セラミックスプレート5及びカバープレート2の端面16に、各インク室12の位置に対応した位置にノズル32が設けられたノズルプレート31を接着する。圧電セラミックスプレート5の溝15加工側と反対側の面には、各インク室12の位置に対応した位置に導体回路42が設けられた基板41を、エポキシ系接着剤等によって接着する。その基板41はアルミナ等の熱を伝えやすい絶縁体で構成されている。尚、基板41はアルミニウム、銅、銀、鉄等の熱を伝えやすい金属に絶縁層を設けた構造のものでもよく、その場合は導体回路42、44は前記絶縁層の上に形成される。

30 【0021】そして、浅溝18の底面の金属電極19と導体回路42とを導線43で接続する。通常、このような接続には、周知のワイヤボンディングの手法が用いられる。この導線43の直径は通常非常に小さく機械的強度が小さいため、隣接する導線43どうしの接触や断線、また大気中の水分や粉塵による腐食を防ぐために、一般的にはエポキシ系などの樹脂を用いて保護膜（図示せず）の形成（ポッティング）を行なう。その保護膜は加熱硬化される。

40 【0022】また、図1に示すように、基板41上には、駆動回路を構成するICチップ60が搭載されており、ICチップ60の入力端子61が基板41の導体回路44に、出力端子62が基板41上の導体回路42にそれぞれ接続されている。導体回路42、44は周知の厚膜形成技術等によって形成され、ICチップ60はそ

の上に半田付けされる。導体回路44は、それぞれ図示しないクロックライン、データライン、電圧ライン及びアースラインに接続されている。ICチップ60は、クロックラインから供給された連続するクロックパルスに基づいて、データライン上に現れるデータから、どのノズル32からインク液滴の噴射を行うべきかを判断し、駆動するインク室12内の金属電極13に導通する導体回路42に、電圧ラインの電圧を印加する。また、前記インク室12以外の金属電極13に導通する導体回路42にアースラインを接続する。

【0023】インクの物性値の一つである粘性は、図2に示すように、温度が高いときには小さく、温度が低くなるにつれて高くなる。図2の横軸はインクの摂氏温度、縦軸は粘度（単位はセンチポアズ）である。そして、インクの粘性が高くなるほど、インクの流体抵抗が大きくなって、インクが動きにくくなり、インクジェットヘッド1がインクを噴射しにくくなる。つまり、図3に示すように、インクの粘性が高いときには、インクに大きな圧力を与えるために、高い駆動電圧が必要となる。図3において横軸は粘度（単位はセンチポアズ）であり、縦軸はインク噴射装置から一定の速度でインク液滴を噴射するのに必要な電圧値である。

【0024】一方、隔壁11の金属電極13に電圧を印加する際には、ICチップ60に電流が流れるため、ICチップ60は発熱する。しかし、基板41の直上にICチップ60が設置されているため、ICチップ60で発生した熱が基板41を通してインク室12、あるいはマニホールド22内のインクに伝達されて、インクジェットヘッド1が駆動している間は常に、インクを適温に保つことができる。つまり、インク室12、あるいはマニホールド21内の温められたインクは、熱を持ったままノズル32から噴射されるので、インクジェットヘッド1から熱が奪われる。従って、特に放熱板等を設けなくてもICチップ60の冷却効果が得られる。しかも、ICチップ60の発熱が小さいときは、熱を奪っていく噴射されるインク滴の数が減ったときであり、発熱が多いときは噴射されるインク滴の数も増加したときであるので、インク室12内のインクの温度は自動的に制御され、常に一定温度に保たれる。

【0025】また、インクの温度が極端に低く、インクが噴射できないような場合はICチップ60にアイドリング電流を流し、インク室12、あるいはマニホールド22内のインクが温まった後にインクを噴射することも可能である。

【0026】また、ICチップ60と基板41の熱伝導性を高めるためにICチップ60と基板41の間には熱伝導性が良く、絶縁体で作られたペーストが充填されていても良い。

【0027】なお、本実施例では、駆動回路が、1チップの集積回路であるICチップ60で構成されていた

が、複数の集積回路、あるいはディスクリートの素子で構成されていてもかまわない。また、駆動回路の全体が基板41上に搭載される必要はなく、図示しないが、発熱する一部の駆動回路のみが基板41上に搭載され、別の一部が外部駆動回路となってもよい。更に、ICチップ60とインクジェットヘッド1とで、基板41を挟むようにしてもよい。

【0028】また、図6に示すように、熱伝導性の良いアルミナ等の絶縁体で形成されたカバープレート121の上に駆動回路であるICチップ60を搭載することも考えられる。この場合は、カバープレート121上に導体回路150を形成する必要がある。導体回路150はICチップ60への入力用導体回路155と出力用導体回路156の2種類があり、入力用導体回路155は基板151上の導体回路152と導線153等によって接続される。出力用導体回路156は浅溝18（図1）の金属電極19（図1）と半田付け等によって接続する。この場合、インク室12とICチップ60との距離がきわめて近いので、熱の伝達効率が極めてよい。尚、基板151を用いずにインクジェットヘッド103を格納するハウジング（図示せず）に、カバープレート121を直接接触させて、カバープレート121上の入力用導体回路155とコネクタ等で直接電気的に導通させても良い。更に、駆動回路をカバープレート上に搭載するのではなく、圧電セラミックスプレート上に駆動回路を搭載してもよい。

【0029】尚、本実施例では、全てのインク室12が隣接していたが、各インク室の間に、インクを噴射しない非噴射領域を設けてもよい。

【0030】また、本実施例では、側壁11が圧電セラミックスで形成されていたが、側壁の高さ方向の半分の領域を圧電セラミックスで形成し、他の半分の領域をアルミナ等の非圧電材料で形成してもよい。この場合、側壁の側面全面に金属電極が形成されていてもよい。

【0031】また、本実施例では、側壁11が圧電セラミックスで形成され、側壁11の上半分の領域に金属電極13が形成されて、側壁11の上半分の圧電変形によって下半分の領域を変形させてインクを噴射していたが、側壁の高さ方向の半分の領域を分極された圧電セラミックスで形成し、他の半分の前記分極方向と反対方向に分極された圧電セラミックスで形成し、側壁の側面全面に金属電極を形成して、側壁の上半分及び下半分の圧電変形によって、インクを噴射してもよい。

【0032】また、本実施例では、圧電セラミックスプレート5の片面のみに溝15を形成していたが、圧電セラミックスプレートの厚さを厚くして、両面に溝を形成して、2列のインク室を設けてもよい。

【0033】また、本実施例では、側壁11を変形させてインク室12内のインクに圧力を与えてインクを噴射するインクジェットヘッド1であったが、せん断モード

7

ではなく圧電素子のダイレクトモードを利用する種類のインクジェットヘッド、あるいは周知のバブルジェット式のインクジェットヘッドであってもよい。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のインク噴射装置によれば、前記伝達手段が前記記録ヘッド及び前記駆動回路に接続されているので、前記駆動回路の作動時に発生した熱が、前記伝達手段を介して前記記録ヘッドに伝達され、前記記録ヘッド内のインクの温度が適温に保たれる。従って、コストを高くせずに、噴射特性を安定させることができ、良好なインク噴射を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のインクジェットヘッドを示す斜視図である。

【図2】インクの温度とインクの粘度の関係を示す図である。

8

【図3】インクの粘度と駆動電圧の関係を示す図である。

【図4】前記実施例のインクジェットヘッドを示す断面図である。

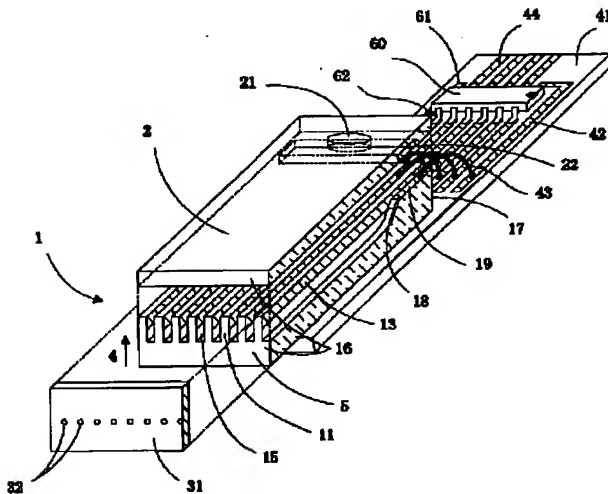
【図5】前記実施例のインクジェットヘッドの動作を示す説明図である。

【図6】本発明の他の実施例のインクジェットヘッドを示す斜視図である。

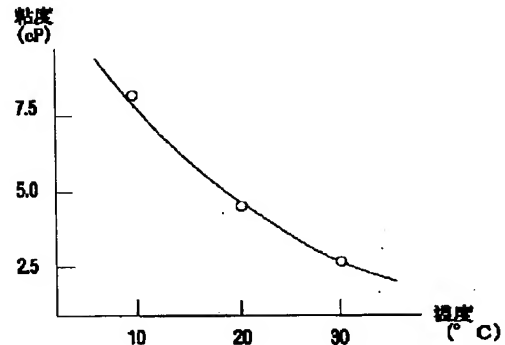
【符号の説明】

- | | |
|-----|--------------|
| 1 | インクジェットヘッド |
| 2 | カバープレート |
| 5 | 圧電セラミックスプレート |
| 41 | 基板 |
| 60 | ICチップ |
| 103 | インクジェットヘッド |
| 121 | カバープレート |

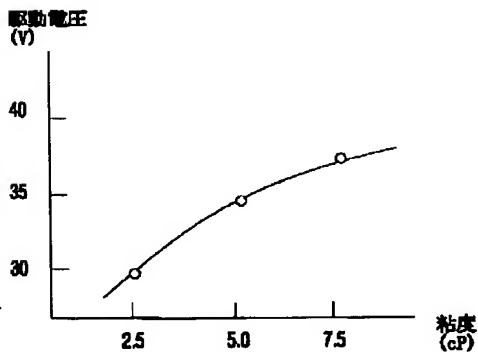
【図1】



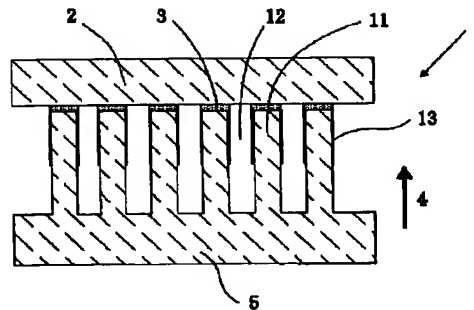
【図2】



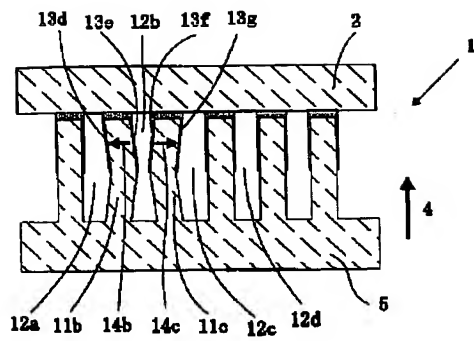
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

